

PAT-NO: JP02003007033A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003007033 A

TITLE: DISK DRIVE DEVICE

PUBN-DATE: January 10, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AOYAMA, TAKASHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

APPL-NO: JP2001188660

APPL-DATE: June 21, 2001

INT-CL (IPC): G11B025/04, F16F015/02, G11B033/08, G11B033/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To selectively reduce the oscillation in the tracking direction of an optical disk in a unit base chassis.

SOLUTION: An oscillation reducing mechanism 61 is provided for making a balancer 62 mounted on the unit base chassis 31 perform the pendulum swing in the θ direction which is the direction along the tracking direction (X direction).

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-7033

(P2003-7033A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
G 1 1 B 25/04	1 0 1	G 1 1 B 25/04	1 0 1 L 3 J 0 4 8
F 1 6 F 15/02		F 1 6 F 15/02	C
G 1 1 B 33/08		G 1 1 B 33/08	E
33/12	3 1 3	33/12	3 1 3 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2001-188660(P2001-188660)

(22) 出願日 平成13年6月21日 (2001.6.21)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 青山 隆

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外 1 名)

Fターム (参考) 3J048 AA02 AD07 BA09 BF02 BF04

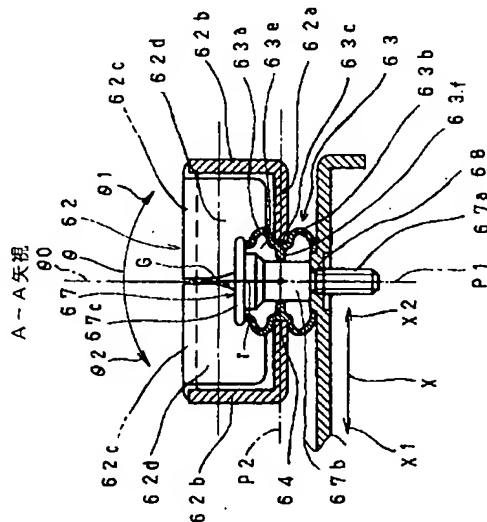
BF10 DA01 EA08

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置

(57) 【要約】

【課題】 ユニットベースシャーシにおける光ディスクのトラッキング方向の振動を重点的に低減させるようにすること。

【解決手段】 ユニットベースシャーシ 31 上に搭載したバランサー 62 を、トラッキング方向 (X 方向) に沿った方向である θ 方向に振り子運動させる振動低減機構 61。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状記録媒体を回転駆動するスピンドルモータと、

前記ディスク状記録媒体に情報を記録及び／又は再生する記録再生ユニットと、

前記スピンドルモータ及び前記記録再生ユニットが搭載された第1のシャーシと、

前記第1のシャーシが複数の第1の弾性部材を介して搭載された第2のシャーシと、

前記第2のシャーシに搭載された振動低減機構とを備えたディスクドライブ装置において、

前記振動低減機構が、

回転中心の周りに有して振り子運動される錘と、

前記錘を振り子運動範囲の中心に保持する第2の弾性部材とによって構成されていることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項2】 前記振動低減機構の前記錘の振り子運動方向が前記記録再生ユニットによる前記ディスク状記録媒体のトラッキング方向の一方向に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項3】 前記振動低減機構の前記錘を前記記録再生ユニットによる前記ディスク状記録媒体のトラッキング経路上又はその近傍位置で、前記第1のシャーシにおける前記スピンドルモータとは反対側の位置に搭載したことを特徴とする請求項2に記載のディスクドライブ装置。

【請求項4】 前記振動低減機構の前記錘と前記第2の弾性部材を前記シャーシ上に複数個搭載し、

これら複数個の錘のそれぞれ一方向に設定されている振り子運動方向を前記記録再生ユニットによる前記ディスク状記録媒体のトラッキング方向と、そのトラッキング方向に対する直交方向との両方向に設定したことを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項5】 前記振動低減機構の前記1個の錘をトラッキング方向とそれに直交する方向との両方向に振り子運動可能に構成したことを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクや光磁気ディスク等のディスク状記録媒体に情報を記録及び／又は再生する光ディスクドライブ装置に適用するのに最適なディスクドライブ装置に属するものであって、特に、光ピックアップユニット等の記録再生ユニットが搭載されたシャーシの振動を低減する振動低減機構の技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来周知のように、光ディスクドライブ装置では、ユニットベースシャーシ上に搭載されたスピンドルモータと、記録再生ユニットである光ピックアッ

プユニットとを搭載し、スピンドルモータによってディスク状記録媒体である光ディスクを高速で回転駆動する一方、光ピックアップユニットによって光ディスクをトラッキングしながら、その光ディスクに対する情報の記録及び／又は再生（書込み及び／又は読出し）を行っている。この際、光ディスク自体の偏重心や外部振動によってスピンドルモータに軸方向と直交する方向に振動することがあると、その振動がユニットベースシャーシを介して光ピックアップユニットに伝達されて、光ピックアップユニットにも振動が発生する。そして、スピンドルモータの振動周波数と光学ピックアップの振動周波数の位相ずれが発生すれば、光ピックアップユニットの対物レンズによって光ディスクに収束される光ビームのトラッキングサーボに悪影響を及ぼし、光ディスクに対する情報の書込みエラーや読出しエラー等が発生してしまう。特に、DVD (Digital Versatile Disk) 等の高密度の光ディスクでは情報の記録及び／又は再生の性能が著しく悪化してしまうので、重大な問題である。

【0003】 そこで、従来の光ディスクドライブ装置には、光ディスク自体の偏重心や外部振動によって発生するユニットベースシャーシの振動を低減するための振動低減機構を搭載したものがある。図27及び図28は、従来の光ディスクドライブ装置に採用されている「ダイナミックダンパー」と称される振動低減機構201を示したものであって、まず、板金製等のBUシャーシと称されるユニットベースシャーシ202の前端部202aのほぼ中央部にスピンドルモータ203を上向きの垂直状に搭載して、そのスピンドル203のスピンドルモータ203aと一体に回転されるディスクテーブル204上にディスク状記録媒体である光ディスクDを水平に装着して、その光ディスクDをスピンドルモータ203によって高速で回転駆動するように構成している。そして、ユニットベースシャーシ202の前端部202aを後端部202bとの間に形成されたほぼ方形の開口部206内に記録再生ユニットである光ピックアップユニット207を搭載している。この光ピックアップユニット207は対物レンズ208が上向きの垂直状に搭載されているスレッド209を有していて、このスレッド209をユニットベースシャーシ202の下面等に平行状に取り付けられた2本のガイド軸210、211で案内しながらスレッド駆動機構212によってトラッキング方向であるX方向にスライド駆動することによって、高速で回転駆動されている光ディスクDの下面である信号面に対物レンズ208によって収束される光ビームによりトラッキングするようにして、光ディスクDに対する情報の記録（書込み）及び／又は再生（読出し）を行うように構成している。

【0004】 そして、振動低減機構210は、まず、ユニットベースシャーシ202の前端部202aと後端部202bとに、第1の弾性部材を構成しているそれぞれ

左右一対、合計4つのゴム製のインシュレータ213、214を垂直状に取り付けている。そして、そのユニットベースシャーシ202の後端部202bを固定のメインシャーシ215上に左右一対のインシュレータ214を介して搭載し、そのユニットベースシャーシ202の前端部202aを上下方向に昇降駆動される昇降駆動用サブシャーシ216上に左右一対のインシュレータ213を介して搭載している。

【0005】そして、ユニットベースシャーシ202の下部に板金製等の平板状で、ほぼ額縁形状の大型(ユニットベースシャーシ202の外径と近似する大きさ)の錘板217を第2の弾性部材を構成している3個~4個のゴム製のインシュレータ218によってユニットベースシャーシ202と平行状に吊り下げている。なお、前述した複数のインシュレータ213、214及び218はそれぞれフランジ付の止ネジ219、220及び221によってメインシャーシ215、サブシャーシ216及びユニットベースシャーシ202にネジ止めされている。

【0006】そして、この振動低減機構201は、スピンドルモータ203によって回転駆動される光ディスクD自体の偏重心や外部振動によってユニットベースシャーシ202がメインシャーシ215及びサブシャーシ216に対して例えばトラッキング方向であるX1、X2方向に振動される時の反動で、錘板217をそのX1、X2方向の逆方向であるX11、X12方向に振動させるようにして、ユニットベースシャーシ202のX1、X2方向の振動を錘板217の質量で打ち消すようにして低減(減衰)させるようにしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この従来の振動低減機構201によれば、ユニットベースシャーシ202のトラッキング方向であるX方向と、それに対して直交する方向であるY方向との全方向に対して等価に振動を低減することができる反面、ユニットベースシャーシ202の振動を効果的に低減させるためには、錘板217の質量をユニットベースシャーシ202の質量に見合うように大きく設定する必要があることから、大型の錘板217を使用しなければならず、振動低減機構201全体が大型化及び大重量化を招き、光ディスクドライブ装置全体の小型、軽量化が困難となる上に、部品点数や組立工数が多くなってコストアップを招く等の問題がある。

【0008】本発明は、上記の問題を解決するために発明されたものであり、ディスクドライブ装置では振動に対して弱い方向の傾向がほぼ決まっていることに着目し、その振動に対して弱い方向のみの振動を重点的に低減することにより、振動低減性能の向上を図ることができるようにしたものを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた

めの本発明のディスクドライブ装置は、スピンドルモータ及び記録再生ユニットが搭載された第1のシャーシを複数の第1の弾性部材を介して第2のシャーシに搭載し、その第1のシャーシに振動低減機構を搭載したディスクドライブ装置において、回転中心の周りに振り子運動される錘と、その錘を振り子運動範囲の midpoint に保持する第2の弾性部材とによって振動低減機構を構成したものである。

【0010】上記のように構成された本発明のディスクドライブ装置の振動低減機構は、スピンドルモータによって回転駆動されるディスク状記録媒体自体の偏重心等によって第1のシャーシが第2のシャーシに対して複数の第1の弾性部材に抗してトラッキング方向等に振動される際の反動で、錘が第2の弾性部材に抗して回転中心の周りに振り子運動されて、第1のシャーシの振動を打ち消すように働き、第1のシャーシの振動が低減される。そして、錘が回転中心の周りに振り子運動する際に、大きな慣性(回転)モーメントが得られるので、質量の小さな錘で大きな振動低減効果を得ることができ

る。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した実施の形態を図1~図26を参照して以下の順序で説明する。

(1) . . . 振動低減機構の第1の実施の形態の説明(図1~図9)

(2) . . . 振動低減機構の第2の実施の形態の説明(図10)

(3) . . . 振動低減機構の第3の実施の形態の説明(図11)

(4) . . . 振動低減機構の第4の実施の形態の説明(図12及び図13)

(5) . . . 光ディスクドライブ装置全体の説明(図14~図26)

【0012】(1) . . . 振動低減機構の第1の実施の形態の説明

まず、図1~図9によって、後述する光ディスクドライブ装置に搭載される「ダイナミックダンパー」と称される振動低減機構の第1の実施の形態について説明する。板金等にて成形された第1のシャーシである平面形状がほぼ方形のBUシャーシであるユニットベースシャーシ31の前端部31aのほぼ中央部にスピンドルモータ32が上向きで、垂直状に搭載されていて、そのスピンドルモータ32の上端にはスピンドル32aと一体に回転されるディスクテーブル33が水平状に設けられている。そして、ユニットベースシャーシ31の前後両端部31a、31b間にはほぼ方形の開口部34が形成されていて、この開口部34内に記録再生ユニットである光ピックアップユニット36が搭載されている。この光ピックアップユニット36は対物レンズ37が上向きで垂直状に搭載されたスレッド38をユニットベースシャ

5

ーシ31の下部に平行状で、水平状に取り付けられたガイド主軸39とガイド副軸40に沿ってスレッド移動機構41によってトラッキング方向であるX方向にスライド駆動させるものである。なお、対物レンズ37はスピンドルモータ32の中心上に設定されているトラッキング経路TRに沿ってX方向にスライドされるように構成されていて、ユニットベースシャーシ31は後述するメインシャーシ2のほぼ方形状で大型の開口部17内にセットされている。

【0013】そして、ディスク状記録媒体である光ディスクDをスピンドルモータ32のディスクテーブル33上に水平にチャッキングして、その光ディスクDをスピンドルモータ32によって高速で回転駆動しながら、光ピックアップユニット36の対物レンズ37によって光ビームを光ディスクDの下面である信号面に収束し、スレッド移動機構41によってスレッド38を主ガイド軸39と副ガイド軸40で案内しながらトラッキング方向であるX方向にスライド駆動することによって、対物レンズ37によって光ディスクDの信号面に収束されている光ビームをX方向にシークさせて、光ディスクDに対する情報の記録及び／又は再生が行われるように構成されている。

【0014】ところで、光ディスクドライブ装置では、光ディスクD自体の偏重心等によってユニットベースシャーシ31に発生する振動の方向(=振動に対して弱い方向)はほぼトラッキング方向であるX方向に集中している。そこで、この振動低減機構61の第1の実施の形態では、ユニットベースシャーシ31のX方向の振動を重点的に低減(減衰)することができるよう構成されている。

【0015】即ち、まず、ユニットベースシャーシ31の後端部31bと前端部31aとの左右両側部に左右一対、合計4つの振動に対する絶縁体であって、第1の弾性部材を構成しているゴム等の弾性部材によって中空円筒状で、ほぼダルマ形(中空円筒状で上下2段の球形状)に形成されているインシュレータ47、48を垂直状に取り付けて、そのユニットベースシャーシ31の後端部31bが第2のシャーシである後述するメインシャーシ2上で、開口部7の後方位置上に後方側の左右一対のインシュレータ47を介して左右一対の止ネジ49によってネジ止めされている。また、ユニットベースシャーシ31の前端部31aが第2のシャーシのサブシャーシに相当する後述する昇降駆動フレーム121上に左右一対のインシュレータ48を介して左右一対の止ネジ50によってネジ止めされている。従って、第1のシャーシであるユニットベースシャーシ31はメインシャーシ2と昇降駆動フレーム121とからなる第2のシャーシ上に合計4つのインシュレータ47、48を介して弾性的に支持された状態に搭載されている。

【0016】次に、この振動低減機構61の第1の実施

6

の形態には、後述する回転中心Pの周りに所定の回転半径rを有して、一方向であるトラッキング方向(X方向)に沿って θ 方向に振り子運動される錘であるバランサー62と、そのバランサー62を振り子運動範囲の中点 θ で保持するゴム等にて成形された第2の弾性部材である左右一対のインシュレータ63とを備えている。そして、このバランサー62を用いた振動低減機構61がユニットベースシャーシ31の後端部31bのほぼ中央部上の有効スペース内に搭載されている。

【0017】そして、バランサー62は板金等にて成形することができて、例えば、水平で、細長い形状のベース部62aと、そのベース部62aの幅方向(X方向)の両側から上方に垂直状に立ち上げられた一対の立上げ部62bと、その一対の立上げ部62bの長さ方向(Y方向)の中央部から内側に水平状に折り曲げられた小幅形状の一対の水平部62cと、これら一対の水平部62cの長さ方向(Y方向)の両側から下方に垂直状に立ち下げられた各一対、合計4つの立下げ部62d等によって構成することができる。

【0018】そして、このバランサー62のベース部62aの長さ方向である左右両端部に左右一対の円形穴状のインシュレータ嵌合穴64が外側から切り込まれた左右両側の外側切欠き65を介して開口されている。そして、これら左右一対のインシュレータ嵌合穴64の内側にも左右一対の内側切欠き65が形成されている。そして、左右一対のインシュレータ63は前述したインシュレータ47、48とはほぼ同形状である中空円筒状で、ほぼダルマ形(中空円筒状で上下2段の球形状)に形成されていて、これら左右一対のインシュレータ63は、これらの上下2段の球状部62a、62b間の外側に形成されている外側環状凹部62cによってバランサー62のベース部62aの左右一対のインシュレータ嵌合穴64内に左右両側の外側切欠き65を通して嵌合され、これらの環状凹部63cの内側に一体成形されている回り止め用のリブ63dが左右一対の内側切欠き66内に係合されて、バランサー62に対する左右一対のインシュレータ63の回り止めがなされている。

【0019】そして、このバランサー62が前述したユニットベースシャーシ31のスピンドルモータ32とは反対側の位置である後端部31bのほぼ中央部の上部位置に左右一対のインシュレータ63を介して左右一対の止ネジ67によって搭載されている。この際、このバランサー62の長さ方向(Y方向)を前述した光ピックアップユニット36の対物レンズ37によるトラッキング方向であるX方向と直交する方向に向け、かつ、このバランサー62の長さ方向の中心位置を対物レンズ37によるトラッキング経路TR又はその近傍位置上に設定している。ちなみに、図7に示すように、このバランサー62は、長さL=約43mm、幅W=約22mm、高さH(但し水平部62c部分の高さ)=約9.2mmに構

成されていて、水平部62cの長さ $L1$ =約20mmに構成されている。

【0020】そして、左右一對の止ネジ67には、いわゆる段付きネジが使用されていて、下部先端の小径のネジ軸部67aをユニットベースシャーシ31に形成した左右一對の雌ネジ穴68に上方から垂直状に螺合して固定し、これら左右一對の止ネジ67の上部の大径軸部67bを左右一對のインシュレータ63の中空部63e内に垂直状に挿入して、左右一對のインシュレータ63の外側環状凹部63cの内側に一体成形されている水平状の内側環状リブ63fをその大径軸部67bの外周の上下中間部の外周で支持し、これら左右一對の止ネジ67の上端のフランジ部67cで左右一對のインシュレータ63の上側球状部63aの上端を上方から押さえるようにして取り付けられている。

【0021】従って、図1及び図2に示すように、バランサー62はベース部62aの左右両端の円形穴64部分において、左右一對のインシュレータ63の上下2段の球状部63a、63b間で上下両側から弾性的に挟持されてユニットベースシャーシ31上に水平状に支持されている。そして、左右一對のインシュレータ63の中空部63e内に挿通されてユニットベースシャーシ31上に垂直状に固定されている左右一對の止ネジ67によって、バランサー62のユニットベースシャーシ31上での長さ方向(Y方向)の動きが規制されている。

【0022】これにより、左右一對の止ネジ67の垂直状の中心線P1と、それに直交するベース部62aの板厚の中心線P2との交点がバランサー62の回転中心Pに設定されていて、そのバランサー62の重心位置Gは長さ方向(Y方向)の中央で、かつ、回転中心Pから所定の回転半径 r だけ高くされた位置に設定されている。そして、このバランサー62の重心位置Gが回転中心Pの周りの回転半径 r によって、トラッキング経路TR上に沿って θ 方向に左右一對のインシュレータ63の弾性に抗して振り子運動されるように構成されていて、左右一對のインシュレータ63はバランサー62の重心位置Gを θ 方向の振り子運動範囲の midpoint $\theta 0$ に保持するように構成されている。

【0023】以上のように構成された振動低減機構61の第1の実施の形態によれば、偏重心を有する光ディスクDがディスクテーブル33上にチャッキングされて、スピンドルモータ32によって高速で回転駆動されると、ユニットベースシャーシ31がメインシャーシ2等(及び昇降駆動フレーム121)に対して4つのインシュレータ47、48の弾性に抗してトラッキング方向であるX方向に振動する。すると、振動低減機構61のバランサー62が左右一對のインシュレータ63の弾性に抗して θ 方向に振り子運動されて、ユニットベースシャーシ31のX方向の振動が低減される。つまり、ユニットベースシャーシ31がメインシャーシ2等に対してX

1、X2方向に振動された時の反動で、バランサー62がそのX1、X2方向の逆方向である $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 方向に振り子運動されて、ユニットベースシャーシ31のX1、X2方向の振動を打ち消すように低減(減衰)されるものである。

【0024】従って、このバランサー62はユニットベースシャーシ31の特定された方向であるトラッキング方向(X方向)だけの振動を効率良く低減(減衰)することができる。

【0025】しかも、 θ 方向に振り子運動によって振動するバランサー62の場合には、その振動エネルギー及び共振周波数は、バランサー62の質量や左右一對のインシュレータ63のばね定数だけでなく、回転中心(振動中心)Pの周りの回転半径 r の慣性(回転)モーメントにも依存することになるため、このバランサー62の質量を小さくしても、重心位置Gの高さ(=回転半径 r)を任意に設定することにより、このバランサー62の慣性(回転)モーメントを任意に大きく設定することができる。

【0026】更に、バランサー62の重心位置Gはトラッキング経路TR上又はその近傍位置に沿って θ 方向に振り子運動されるので、このバランサー62の質量が小さくても、ユニットベースシャーシ31のトラッキング方向(X方向)の振動を最も効率良く低減(減衰)することができる。

【0027】以上により、質量の小さいバランサー62を使用して、ユニットベースシャーシ31の特定された方向であるトラッキング方向(X方向)の振動を極めて効率良く低減(減衰)することができるものであり、バランサー62の質量を小さくすることによって、後述する光ディスクドライブ装置1の小型化、軽量化及びコストダウンを促進することができる。

【0028】なお、図8及び図9は、振動低減機構61の第1の実施の形態によるユニットベースシャーシ31の振動減衰(低減)効果を測定した実験データを示したグラフであって、この実験では、0.3の偏重心を有する光ディスクDをスピンドルモータ32で回転駆動した時の振動減衰(低減)効果を測定したものである。なお、図8は、40倍用の光ディスクドライブ装置1の場合の実験データであり、インシュレータ63には硬度が硬いX40が使用されている。また、図9は、32倍用の光ディスクドライブ装置1の場合の実験データであり、インシュレータ63には硬度が柔らかいX32が使用されている。

【0029】そして、図8及び図9の実験データにおいて、横軸がスピンドルモータ32の回転数を表わし、縦軸がユニットベースシャーシ31の振動出力を表わしている。そして、測定値Aが振動低減機構61が搭載されていないユニットベースシャーシ31の振動値を示している、測定値Bがバランサー62を用いた振動低減機構

61が搭載されているユニットベースシャーシ31の振動値を示している。そして、測定値Cが測定値Bによって減衰されたユニットベースシャーシ31の振動低減効果を表わしている。

【0030】従って、図8及び図9の実験データから明らかなように、40倍及び32倍用の何れの光ディスクドライブ装置1においても、バランサー62を用いた振動低減機構61をユニットベースシャーシ31に搭載することによって、ユニットベースシャーシ31の振動をほぼ1/2に減衰することができた。つまり、図8ではX40で示した回転数=約8,500rpm付近で、ユニットベースシャーシ31の振動が約3,500Vから約1,700Vに減衰され、図9ではX32で示した回転数=6,700rpm付近で、ユニットベースシャーシ31の振動が約2,200Vから約1,400Vに減衰された。

【0031】(2) . . . 振動低減機構の第2の実施の形態の説明

次に、図10によって、振動低減機構の第2の実施の形態について説明する。この場合の振動低減機構61は、バランサー62を支点軸70によってユニットベースシャーシ31上に θ 方向に振り子運動可能に取り付け、第2の弾性部材である一対の引張りコイルバネ71等によってバランサー62を θ 方向の振り子運動範囲の中点 θ_0 に保持させるようにしたものである。そして、この振動低減機構61の第2の実施の形態によっても、前述した第1の実施の形態と同様の振動低減(減衰)効果を得ることができる。

【0032】(3) . . . 振動低減機構の第3の実施の形態の説明

次に、図11によって、振動低減機構61の第3の実施の形態について説明すると、この場合は、前述したように、バランサー62を用いた振動低減機構61をユニットベースシャーシ31の後端部31b上に搭載して、そのバランサー62を θ X方向に振り子運動させて、ユニットベースシャーシ31のトラッキング方向(X方向)の振動を低減(減衰)すると共に、小型のバランサー62Aを用いた小型の振動低減機構61Aをユニットベースシャーシ31の左右両側部31c、31dの何れか一方又は両方の上部に搭載して、その小型のバランサー62Aをトラッキング方向(X方向)に対する直交方向(Y方向)である θ Y方向に振り子運動させるようにして、ユニットベースシャーシ31の外部振動等によるY方向の振動も低減(減衰)することができるようにしたものである。

【0033】(4) . . . 振動低減機構の第4の実施の形態の説明

次に、図12及び図13によって、振動低減機構61の第4の実施の形態について説明すると、この場合は、バランサー62を円板形状のベース部62aと、そのベ

ース部62aの全周から上方に垂直状に立ち上げられた円筒状の立上げ部62bによって円筒形状に構成している。そして、ベース部62aの中央に上方に向って凸形で、同心円形状の部分球面形状部(球面の一部に相当する形状)62eを形成して、その部分球面上部62eの中心部分に円形のインシュレータ嵌合穴64を形成している。そして、中空円筒状で、ほぼダルマ形状(中空円筒状で上下2段の球形状)に形成されている1個のインシュレータ63を使用し、そのインシュレータ63の上下2段の球状部63a、63b間の外側環状凹部63cをバランサー62のインシュレータ嵌合穴64内に嵌合させ、そのインシュレータ63の中空部63e内に上方から垂直状に挿入した止ネジ67によって、このバランサー62を前述同様にユニットベースシャーシ31の後端部31bのトラッキング経路TR上又はその近傍位置に取り付けたものである。

【0034】この際、インシュレータ63の下部の球状部63bにおける上側の部分球面63b1上にバランサー62のベース部62aの中央の部分球面形状部62eの下面の部分球面62e1が安定良く載置されることによって、円筒状のバランサー62の中心が止ネジ67の垂直状の中心線P1上に安定良く支持される。そして、このバランサー62はその中心線P1と、それに直交するベース部62aのインシュレータ嵌合穴64内での板厚の中心線P2との交点を回転中心Pにして、トラッキング方向である θ X方向と、それに対して直交する方向である θ Y方向との2方向に振り子運動することができるよう構成されている。

【0035】従って、この振動低減機構61の第4の実施の形態によれば、ユニットベースシャーシ31のトラッキング方向(X方向)の振動をバランサー62の θ X方向の振り子運動によって低減(減衰)すると共に、ユニットベースシャーシ31のトラッキング方向に対して直交する方向(Y方向)の振動をバランサー62の θ Y方向の振り子運動によって低減(減衰)させることができ、ユニットベースシャーシ31の振動を光ディスクDの回転方向の全ての方向に対して等価に低減(減衰)することができ、特に、外部振動に対する高い振動低減効果を得ることができる。

【0036】(5) . . . 光ディスクドライブ装置全体の説明

次に、図14~図26によって、光ディスクドライブ装置の全体について説明する。まず、この光ディスクドライブ装置1は、図14、図15及び図26に示すように、本発明の光ディスクドライブ装置1は、メインシャーシ2と、フロントパネル3と、上カバー4とによって扁平な箱型のドライブ装置本体5が構成され、フロントパネル3の上部側に形成された横長の開口であるトレー出入口6から矢印a、b方向に水平状に出し入れされるディスクトレイ7によって光ディスクDが光ディスク

11

ライブ装置1内にローディング及びアンローディングされるように構成されている。そして、フロントパネル3の下部側にはメモリスティック（ソニー株式会社の商品名）等のフラッシュメモリが内蔵されたカード型記録媒体の挿入口8、イジェクト釦9、ボリューム10、ヘッドホンジャック11、イメージンシーイジェクト用ピン挿入穴12、動作状態表示用LED（発光ダイオード）13等が配置されている。

【0037】そして、図15に示すように、メインシャーシ2は鉄板等の板金プレス加工されたものであって、このメインシャーシ2には水平壁部2aと、その水平壁部2aの左右両側と後端から上方に垂直状に立ち上げられた左右一対の両側垂直壁部2bと後端側垂直壁部2cとが備えられていて、水平壁部2aの前端側が開放部16によって開放されている。そして、その水平壁部2aのほぼ中央部には方形の大型の開口部17が形成されている。また、水平壁部2aの外周から下方に立ち下げられた複数のスタンド部2dも備えられている。

【0038】そして、このメインシャーシ2内に組み込まれたユニットや部品等としては、ローディングギアユニット101、スライドフレーム111、昇降駆動フレーム121、光ピックアップユニット36やディスククランパーユニット171等がある。そして、スライドフレーム111、昇降駆動フレーム121、スピンドルモータ32及び光ピックアップユニット36の搭載フレームであると共に、昇降フレームでもあるユニットベースシャーシ31やディスククランパーユニット171のディスククランパー支持フレーム172等はメインシャーシ2と同様に鉄板等の板金によってプレス加工されている。

【0039】ここで、光ディスクドライブ装置1の組立て順序について説明すると、まず、図15及び図16に示すように、メインシャーシ2の水平壁部2aの開口部17の前端側の搭載位置P11にローディングギアユニット101を上方から嵌め込む。この際、ローディングギアユニット101は入力プーリー102と、その入力プーリー102にゴムベルト103を介して連動されたギア付プーリー104と、そのギア付プーリー104に連動された減速ギアである中間ギア105と出力ギア106とによって構成されていて、これら入力プーリー102、ギア付プーリー104、中間ギア105及び出力ギア106の4枚のギア部品をシャーシ82の水平壁部2a上の搭載位置P11上に垂直状に取り付けられているモータ軸107及び3本の支軸109に上方から挿入するように嵌め込む。なお、モータ軸107は水平壁部2aの下部にネジ止めされたローディングモータ108のモータ軸である。

【0040】次に、図16～図21に示すように、スライドフレーム111をローディングギアユニット101の上部に上方から嵌め込んで、その一部をメインシャー

12

シ2の開口部17内の前端側に挿入する。この際、スライドフレーム111は水平板部111aとその水平板部111aの後端から下方に垂直状に折り曲げられた垂直板部111bとによって側面形状がL型に形成されている。そこで、このスライドフレーム111の水平板部111aに形成された2本のガイド溝112と1本の抜け止め用ガイド溝113とをローディングギアユニット101のギア付プーリー104と中間ギア105の2本の支軸109と、水平壁部2aから上方に垂直状に立ち上げられた抜け止め用ガイド支柱114の上端に嵌合させて、垂直板部111bを開口部17内の前端側に垂直状に挿入する。すると、このスライドフレーム111は2本の支軸109と1本の抜け止め用支柱113の上端部分で水平状に支持されて、ディストレー87のローディング及びアンローディング方向である矢印a、b方向に対して直角な横方向である矢印e、f方向に水平にスライド自在に組み立てられる。そして、このスライドフレーム111の垂直板部111bの一端側の前面に一体にプレス加工されたラック117がローディングギアユニット101の出力ギア106の下段のギアに噛合可能になる。

【0041】次に、図17～図21に示すように、昇降駆動フレーム121を開口部17の前端側の組込み位置P12に嵌め込んで、その昇降駆動フレーム121をシャーシ82に上下方向である矢印g、h方向に回動自在に取り付けると共に、スライドフレーム111で昇降駆動フレーム121をその矢印g、h方向に駆動できるように連結する。この際、この昇降駆動フレーム121は、水平板部121aと、その水平板部121aの左右両側から後方へ平行状に延出された左右両側アーム部121bと、その水平板部121aの前端から上方に垂直状に立ち上げられた高さが低い前端縁部121cとによって平面形状がほぼコ字状に形成されている。そして、左右両側アーム部121bの後端部の左右両側と、前端側の左右両側とにそれぞれ同一中心状に配置された左右各一対の支点ピン122とガイドピン123が水平状に突設されている。そして、前端縁部121cの前面には左右一対のカム従動ピン124が水平状に突設されている。

【0042】そこで、左右一対の支点ピン122とガイドピン123をメインシャーシ2の開口部17の左右両側から下方に垂直状に立ち上げられている左右一対の内側垂直壁部2eに形成されている左右一対の支点ピン嵌合穴125と、左右一対の円弧状ガイド溝126に嵌め込んで、昇降駆動フレーム121をメインシャーシ2にその左右一対の支点ピン122を中心に上下方向である矢印g、h方向に回動自在に取り付ける。そして、この後、左右一対のカム従動ピン124をスライドフレーム111の垂直板部111bに形成されている左右一対のほぼZ形のカム溝115の上端部115aから上方に切

り欠かれているカム従動ピン出し入れ用切欠き部116を通して、これら左右一対のカム溝115の上端115a内に挿入する。

【0043】すると、スライドフレーム111の矢印e、f方向のスライド運動によって左右一対のカム従動ピン124が左右一対のカム溝115の上端部115aと、中間の傾斜部115bと、下端部115cとの間で矢印g、h方向に昇降駆動されて、昇降駆動フレーム121が左右一対の支点ピン122を中心に開口部17内で矢印g、h方向に昇降駆動されるように、これらスラ

イドフレーム111と昇降駆動フレーム121とが連結される。

【0044】また、この際、メインシャーシ2の左右一対の内側垂直壁部2eで、左右一対の支点ピン嵌合穴125の開放部125aの上部位置に左右一対の弾性アーム部127が水平状に一体成形されている。そして、図29に示すように、左右一対の支点ピン122を左右一対の支点ピン嵌合穴125内にその開放部125aから斜め方向である矢印i方向に挿入する際、左右一対の弾性アーム部127が一度弾性に抗して上方である矢印j方向に逃げた後、左右一対の支点ピン122が左右一対の支点ピン嵌合穴125内に挿入完了されると共に、左右一対の弾性アーム部127が下方である矢印k方向に弾性復元して、以後、左右一対の支点ピン122が開放部125aから斜め上方（矢印kの逆方向）に不用意に抜け出すことを禁止するように構成してある。従って、左右一対の支点ピン122を左右一対の弾性アーム部127の弾性に抗して左右一対の支点ピン嵌合穴125内にクリック感を発生させながらワンタッチで挿入して回転自在に支持することができて、組立ての作業性が著しく向上されている。

【0045】次に、図22及び図23に示すように、光ピックアップユニット36のユニットベースシャーシ31の前後両端部36a、36bの左右両側部に形成されている左右各一対、合計4つのインシュレータ嵌合部132c（図4参照）にそれぞれ左右一対、合計4つの中空円筒状で、ほぼダルマ形状のゴム等からなるインシュレータ47、48の中間部を垂直状に嵌合させる。そして、後端側の左右一対のインシュレータ47の中心に上方から挿通した左右一対の止ネジ149をメインシャーシ2の水平壁部2aの開口部17の後端側の上部に上方から振じ込んで取り付けるとして、そのユニットベースシャーシ31の後端部31bをメインシャーシ2の水平壁部2aの後端側の上部に左右一対のインシュレータ47を介して取り付け。また、前端側の左右一対のインシュレータ48の中心に上方から挿通した左右一対の止ネジ50を昇降駆動フレーム121の水平板部121aの上部に上方から振じ込んで取り付けるとして、ユニットベースシャーシ31の前端部31aを昇降駆動フレーム121の上部に左右一対のインシュレータ

48を介して取り付ける。

【0046】以上により、光ピックアップユニット36がメインシャーシ2の開口部17の上部位置P13にメインシャーシ2の水平壁部2aの後端側と、昇降駆動フレーム121との上部間に跨がるようにして合計4つのインシュレータ47、48を介して取り付けられる。そして、昇降駆動フレーム121の矢印g、h方向の昇降駆動によつて、ユニットベースシャーシ31が後端側の左右一対のインシュレータ47を回動支点として、矢印d方向の下降位置と、矢印c方向の上昇位置との間でスイング運動によって昇降駆動することができるよう組立て完了する。

【0047】次に、図23及び図24に示すように、ディスクトレイ7をメインシャーシ2の前面開放部16から水平壁部2aの上部の左右両側位置P14に矢印a方向から水平状に挿入して取り付け。この際、ディスクトレイ7は合成樹脂によって成形されていて、水平状のトレイ本体7aの前端に垂直状で横長形状のトレイフロントパネル7bが一体成形されている。そして、トレイ本体7aの前端側の上部にはほぼ円形状の凹所7cが形成されていて、その凹所7cの中央部から後端部7d側に向けてトレイセンターに沿った大型の長穴である底面開口部7eが形成されている。また、後端部7dにはスレッド移動機構41のスレッド駆動モータ142に対する逃げ用の切欠き部7fと、前述した振動低減機構61の第1の実施の形態におけるバランサー62に対する逃げ用の切欠き部7iとが形成されている。そして、トレイ本体7aは前後方向（矢印a、b方向）に対して直角な方向の断面形状が下向きの浅いほぼコ字状に形成されていて、そのトレイ本体7aの左右両側で、最下端位置に沿って左右一対の平行状のガイドレール7gが一体成形されている。また、このトレイ本体7aの下面の他側部側に偏位された位置にローディングギアユニット101の出力ギア106の上段のギアに噛合される直線状のラック7hが矢印a、b方向と平行状に一体成形されている。

【0048】そこで、このディスクトレイ7の左右一対のガイドレール7gをメインシャーシ2の左右一対の垂直壁部2bの内側で、水平壁部2aの左右両側位置P14上に矢印a方向に水平状に挿入する。すると、左右一対のガイドレール7gが左右一対の垂直壁部2bの内側の下端側に沿って水平状に打ち出し加工されている複数のトレイ押え部2fの下部に水平状に挿入され、かつ、トレイ本体7aがローディングギアユニット101及びスライドフレーム111の上部を左右方向に跨ぐようにして、メインシャーシ2内に矢印a方向に水平状に挿入されて取り付けられる。なお、トレイ本体7aの一方の側部側の下面に一体成形されている弾性を有するストッパー7iがスライドフレーム111の一方の側部の上部に突設されているストッパー118を弾性に抗して矢印

a方向に乗り越えて、以後、ディストレー7がメインシャーシ2内から矢印b方向に不用意に抜け出すことをこれらのストッパー7i、118の当接によって禁止している。そして、メインシャーシ2内に矢印a方向から挿入されたディストレー7の下面のラック7hがローディングギアユニット101の出力ギア106の上段のギアに噛合されることになる。

【0049】次に、図24及び図25に示すように、メインシャーシ2の左右一对の垂直壁部2bに水平状に折り曲げ加工されている左右一对のディスクランパーユニット取付け部2gの上部に、ディスクランパーユニット171のディスクランパー支持フレーム172の左右両端部172aを水平状に載置して、左右各一对の位置決めピン173と止ネジ174によって位置決めしてネジ止めする。そして、ディスクランパー支持フレーム172の中央部に形成されている円形凹所175内に合成樹脂で成形された円板状のディスクランパー176を遊びを有する状態に挿入して、そのディスクランパー176の中央部から突出された円形状の凸部であるディスクランパ部177を円形凹所175の中央に同心円形状に形成された円形穴178から下方に遊びを有する状態に挿入し、そのディスクランパー176の上端の外周に形成されているフランジ部179を円形凹所175内に水平状に載置すると、ディスクランパー176が光ピックアップユニット36の前述したスピンドルモータの真上位置に遊びを有する状態で水平状に架設される。なお、このディスクランパー176のディスクランパ部177の上部にはリング状のマグネット180が同心状に埋設されている。

【0050】そして、次に、図26に示すように、板厚が薄い鉄板等の板金で下向きのほぼコ字状にプレス加工されている上カバー4をメインシャーシ2の左右一对の垂直壁部2b及び後端側の垂直壁部2cの外側に被せるようにして、その上カバー4をメインシャーシ2に上方から嵌め込んで、その上カバー4の内側に形成した複数の係止部4aをメインシャーシ2の合計3つの垂直壁部2b、2cの後側に形成した複数の係止部2iにその上カバー4の弾性を利用して嵌め込む。そして、最後に、図23に示すように、フロントパネル3をメインシャーシ2の左右一对の垂直壁部2bの前端部の外側及び上カバー4のコ字状の前端部の外側に嵌め込んで複数の係止部（図示せず）によって係止すれば、図14に示された光ディスクドライブ装置1の組立て作業が完了する。

【0051】ところで、この光ディスクドライブ装置1は、光ディスクDのローディング時には、光ディスクドライブ装置1外に矢印b方向にアンローディングされているディストレー7の凹所7c内に光ディスクDを水平状に載置する。そして、ディストレー7のトレーフロントパネル7bを矢印a方向に軽く押すと、ローディングスイッチがONされて、ローディングモータ108

が正回転駆動されてローディングギアユニット101の出力ギア106が正回転駆動される。すると、出力ギア106の上段のギアによってディストレー7のラック7hが駆動されて、ディストレー7が光ディスクドライブ装置1内の矢印a方向にローディングされて、光ディスクDが光ディスクドライブ装置1内に取り込まれる。

【0052】そして、ディストレー7のローディングが完了すると、出力ギア106の上段のギアがラック7hから外れて、ディストレー7が図示省略した位置決め手段によってローディング完了位置にそのまま位置決めされると共に、引き続きの出力ギア106の正回転駆動によって、その出力ギア106の下段のギアがスライドフレーム111のラック117に噛合して、スライドフレーム111が図20に1点鎖線で示す位置から実線で示す位置まで矢印e方向にスライド駆動される。

【0053】すると、スライドフレーム111の左右一对のカム溝112によって昇降駆動フレーム121の左右一对のカム従動ピン124が図20に1点鎖線で示す位置から実線で示す位置まで矢印g方向に上昇駆動されて、昇降駆動フレーム121が左右一对の支点ピン122を中心に図19に1点鎖線で示す位置から実線で示す位置まで矢印g方向に回動駆動されて、ユニットベースシャーシ31が後端側の左右一对のインシュレータ47を中心にして、図21に点線で示した下降位置から実線で示した上昇位置まで矢印c方向に上昇されて、スピンドルモータ32のディスクテーブル33上に光ディスクDがディスクランパー176によってチャッキングされて、その光ディスクDがディストレー7の凹所7cの上方に水平状に浮上される。そして、この時点でローディングモータ108が自動停止する。

【0054】そして、ホストコンピュータからの記録及び／又は再生の指令信号が入力されて、後述するスピンドルモータ32によって光ディスクDが回転駆動され、光ピックアップユニット36によって光ディスクDの情報の記録及び／又は再生が行われる。

【0055】そして、光ディスクDの情報の記録及び／又は再生の終了後に、イジェクト釦9が押されると、ローディングモータ108が逆回転駆動されて、ローディングギアユニット101の出力ギア106が逆回転駆動される。すると、ローディング時の逆動作で、スライドフレーム111が図20に実線で示す位置から1点鎖線で示す位置まで矢印f方向にスライド駆動されて、昇降駆動フレーム121が図19に実線で示す位置から1点鎖線で示す位置まで矢印h方向に回動駆動されて、ユニットベースシャーシ31が図21に実線で示した上昇位置から点線で示した下降位置まで矢印d方向に下降駆動されて、ディスクテーブル33がディスクランパー176から下方へ離脱されて、光ディスクDがディストレー7の凹所7c内に載置される。そして、この後、デ

ィストレー7が矢印b方向にアンローディングされて、光ディスクDが光ディスクドライブ装置1外へ取り出されるように構成されている。

【0056】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記した実施の形態に限定されなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変更が可能である。なお、上記した実施の形態では、振動低減機構61をユニットベースシャーシ31の上部に搭載したが、ユニットベースシャーシ31の下部に吊り下げ方式で搭載することも可能である。

【0057】

【発明の効果】以上のように構成された本発明のディスクドライブ装置は、次のような効果を奏することができる。

【0058】請求項1の振動低減機構は、スピンドルモータによって回転駆動されるディスク状記録媒体自体の偏重心等によって第1のシャーシが第2のシャーシに対して複数の第1の弾性部材に抗してトラッキング方向等に振動される際の反動で、錘が第2の弾性部材に抗して回転中心の周りに振り子運動されて、第1のシャーシの振動を打ち消すように働き、第1のシャーシの振動が低減されるようにしたので、錘が回転中心の周りに振り子運動する際に発生する大きな慣性（回転）モーメントを有効利用して、質量の小さな錘で大きな振動低減効果を得ることができ、振動低減機構の小型、軽量化及びコストダウンを図ることができ、DVD等の高密度記録のディスク状記録媒体を高精度に記録及び／又は再生することができる小型、軽量、かつ、安価で高性能なディスクドライブ装置を実現することができる。

【0059】請求項2及び請求項3の振動低減機構は、錘の振り子運動方向をディスク状記録媒体のトラッキング方向に設定し、錘を記録再生ユニットのスピンドルモータとは反対側の位置で、ディスク状記録媒体のトラッキング経路上又はその近傍位置に搭載したので、第1のシャーシにおけるトラッキング方向の特定された振動を重点的に低減することができ、その振動低減性能を大幅に向上させることができる。

【0060】請求項4の振動低減機構は、振り子運動される複数の錘によってディスク状記録媒体のトラッキング方向と、それに直交する方向である全方向の振動を複数の錘の振り子運動によって効果的に低減することができる。

【0061】請求項5の振動低減機構は、1個の錘をディスク状記録媒体のトラッキング方向とそれに直交する方向の両方向に振り子運動させることができるようにしたので、質量の小さな錘によって第1のシャーシの全ての方向の振動を低減することができ、軽量化や省スペース化によりディスクドライブ装置の小型、軽量化をより一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した光ディスクドライブ装置の振動低減機構の第1の実施の形態を示したユニットベースシャーシ全体の斜視図である。

【図2】 図1の振動低減機構の balanser 部分を拡大して示した図3におけるA-A矢視での拡大断面図である。

【図3】 図1の平面図である。

【図4】 図3のB-B矢視での側面図である。

【図5】 図3のC-C矢視での側面図である。

10 【図6】 同上の balanser の斜視図である。

【図7】 同上の balanser の平面図と、その平面図のD-D矢視での一部切欠き側面図である。

【図8】 同上の balanser を使用した40倍用の光ディスクドライブ装置におけるユニットベースシャーシの振動低減効果を測定したデータである。

【図9】 同上の balanser を使用した32倍用の光ディスクドライブ装置におけるユニットベースシャーシの振動低減効果を測定したデータである。

20 【図10】 同上の振動低減機構の第2の実施の形態を示した一部切欠き側面図である。

【図11】 同上の振動低減機構の第3の実施の形態を示した平面図である。

【図12】 同上の振動低減機構の第4の実施の形態を示した一部切欠き側面図である。

【図13】 図12の平面図である。

【図14】 光ディスクドライブ装置全体の斜視図である。

【図15】 同上の光ディスクドライブ装置のローディングギアユニットの組立てを説明する分解斜視図である。

【図16】 同上の光ディスクドライブ装置のスライドフレームの組立てを説明する分解斜視図である。

【図17】 同上の光ディスクドライブ装置の昇降駆動フレームの組立てを説明する分解斜視図である。

【図18】 図17の平面図である。

【図19】 図17の要部の一部切欠き拡大側面図である。

【図20】 図19のH-H矢視での側面図である。

【図21】 同上の昇降駆動フレームによるユニットベースシャーシの上下方向の昇降動作を説明する一部切欠き側面図である。

【図22】 同上の光ディスクドライブ装置の光ピックアップユニットの組立てを説明する分解斜視図である。

【図23】 同上の光ディスクドライブ装置のディスクトレーの組立てを説明する斜視図である。

【図24】 同上の光ディスクドライブ装置のディスククランプ支持フレームの組立てを説明する分解斜視図である。

50 【図25】 同上の光ディスクドライブ装置のディスククランプの組立てを説明する分解斜視図である。

19

20

【図26】 同上の光ディスクドライブ装置の上カバーの組立てを説明する分解斜視図である。

【図27】 従来の光ディスクドライブ装置の振動低減機構を示した分解斜視図である。

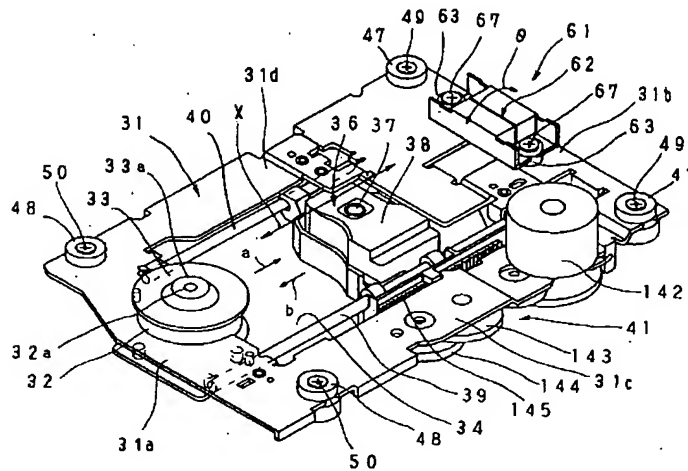
【図28】 従来の振動低減機構の動作を説明する一部切欠き側面図である。

【符号の説明】

Dはディスク状記録媒体である光ディスク、1はディスクドライブ装置である光ディスクドライブ装置、2は第

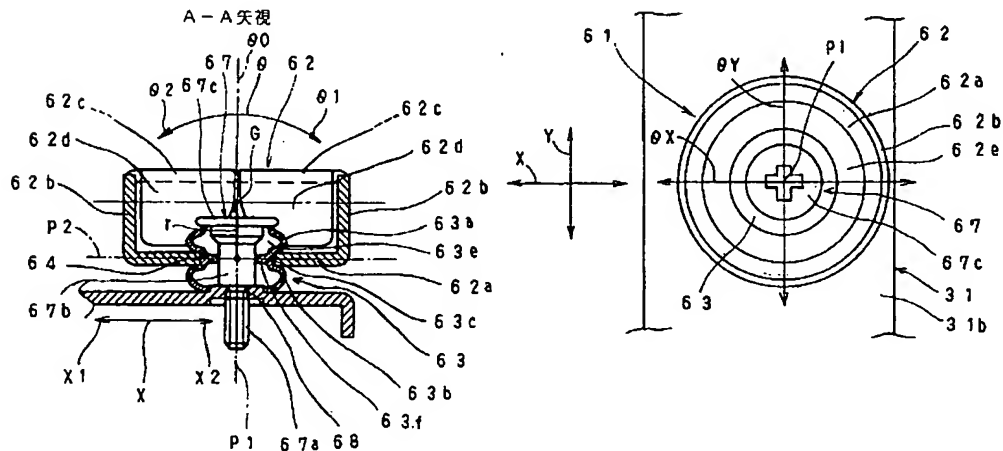
2のシャーシであるメインシャーシ、31は第1のシャーシであるユニットベースシャーシ、32はスピンドルモータ、36は記録再生ユニットである光ピックアップユニット、47、48は第1の弾性部材であるインシュレータ、61は振動低減機構、62は錘であるバランサー、63は第2の弾性部材であるインシュレータ、70は支点軸、71は弾性手段である引張りコイルバネである。

【図1】

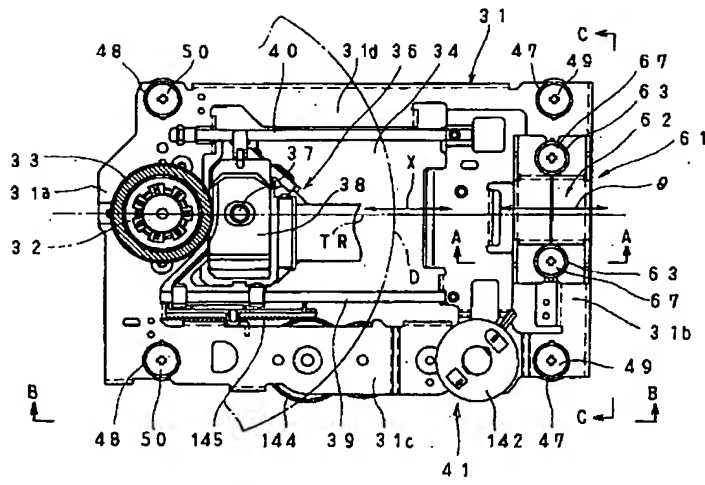


【図2】

【図13】

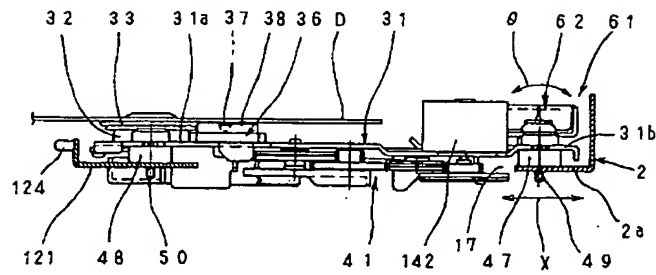


【図3】



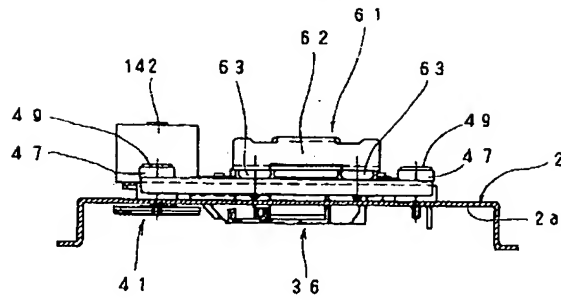
【図4】

B-B矢視

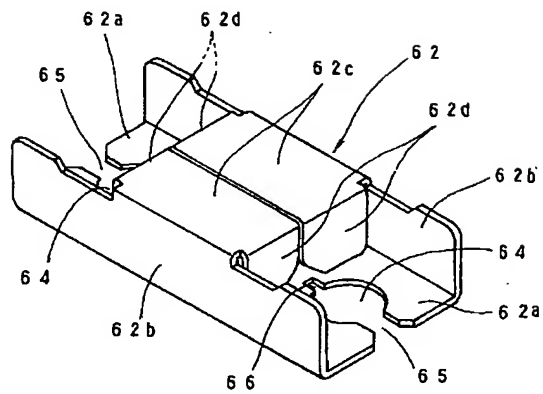


【図5】

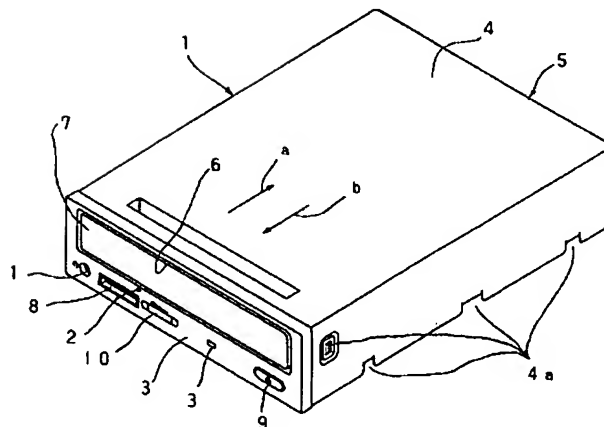
C-C矢視



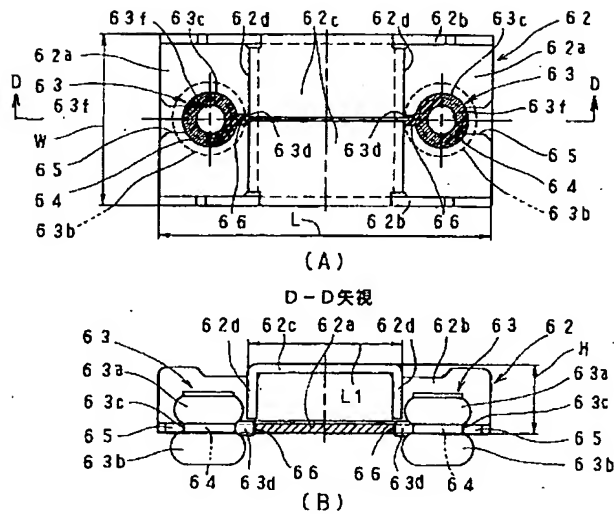
【図6】



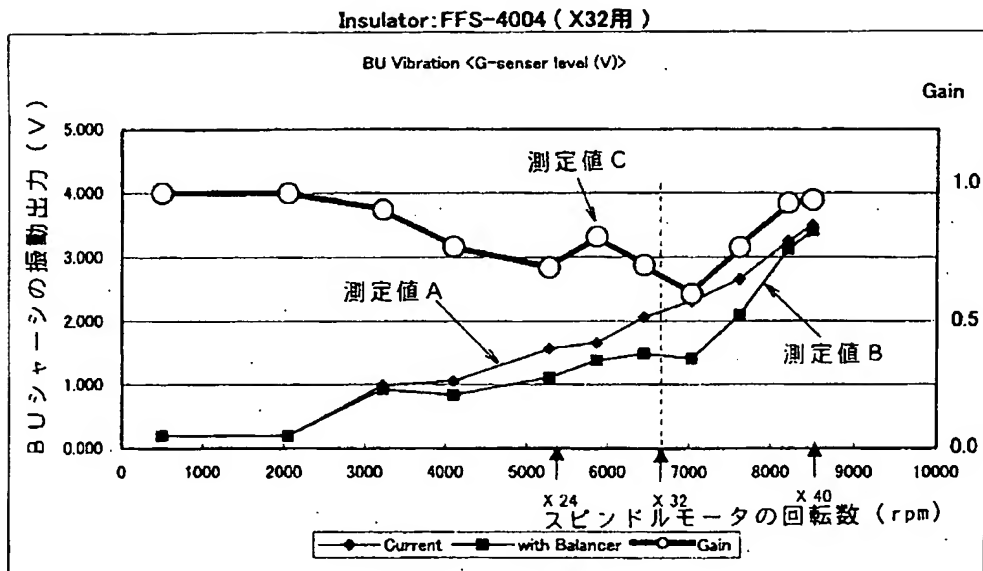
【図14】



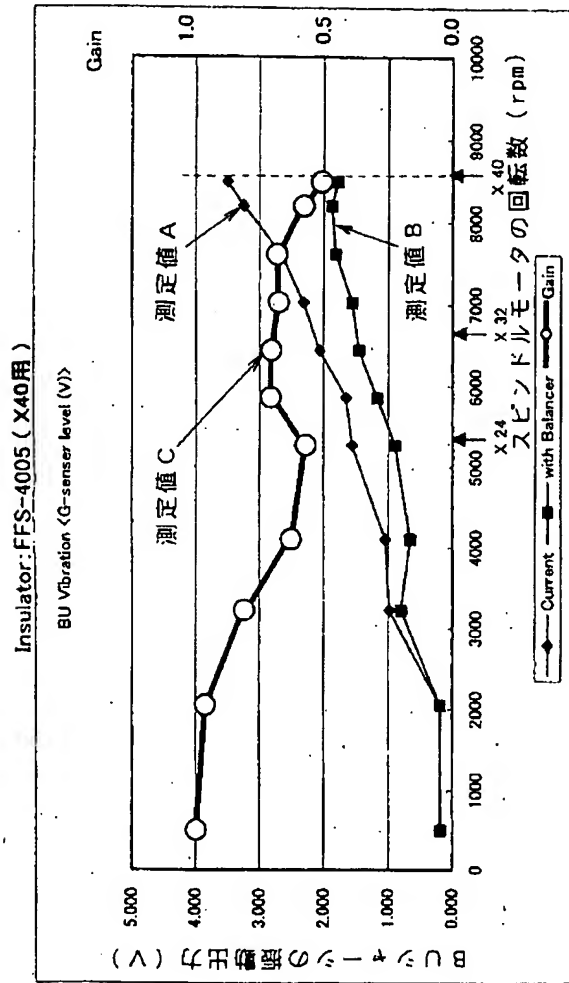
【図7】



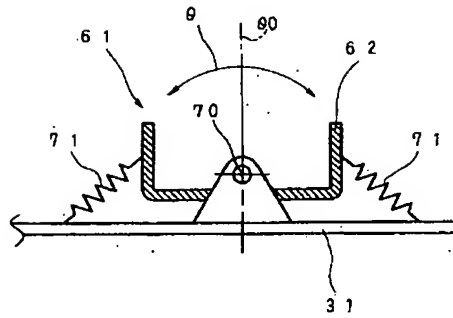
【図9】



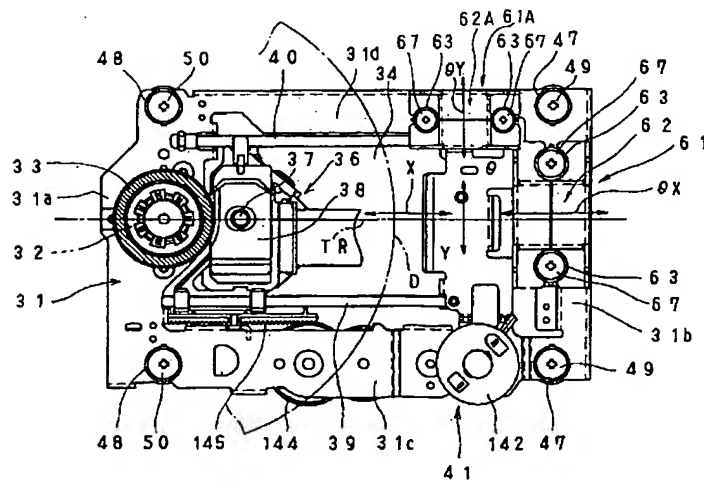
【図8】



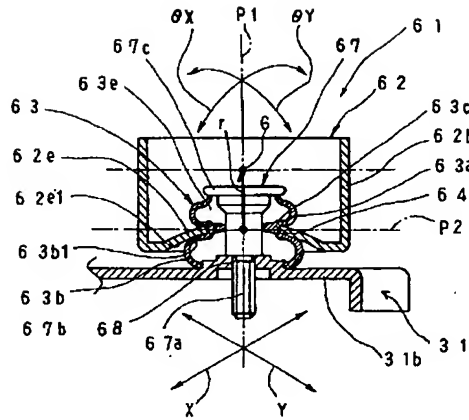
【図10】



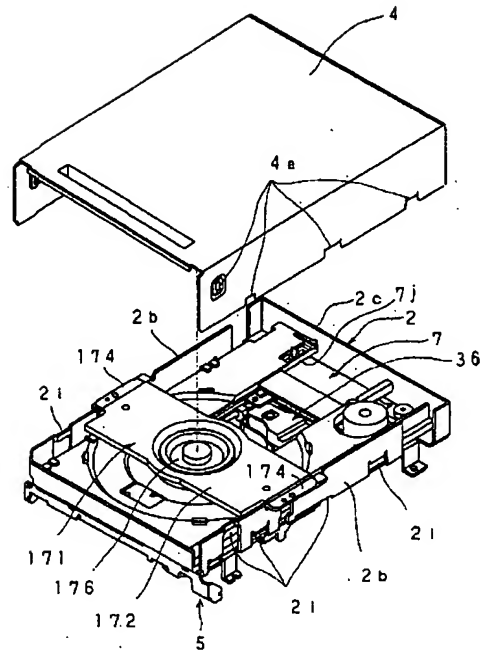
【図11】



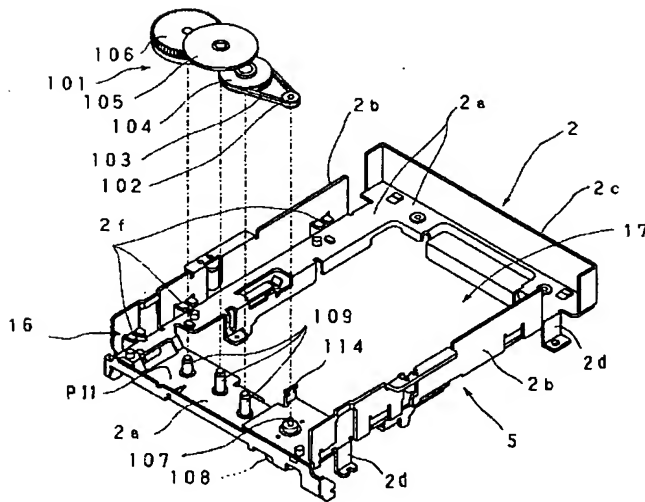
【図12】



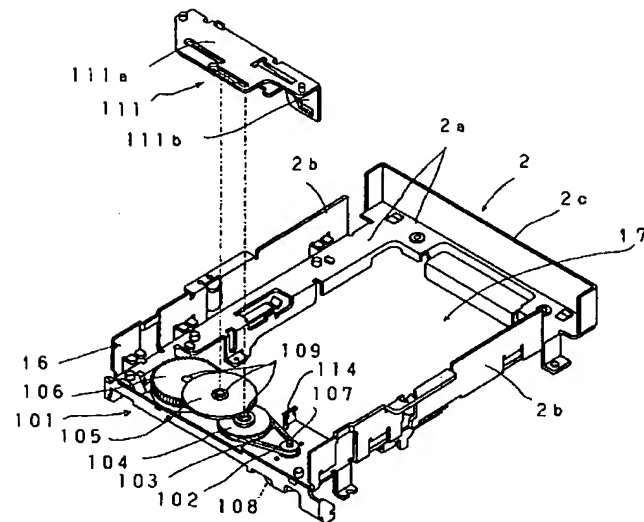
【図26】



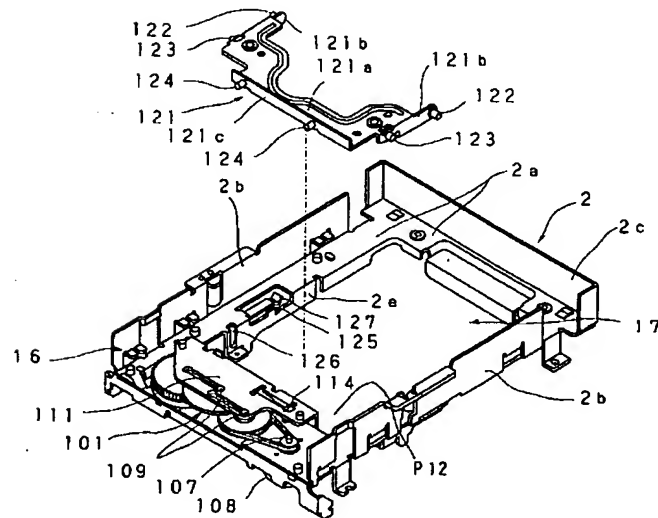
【図15】



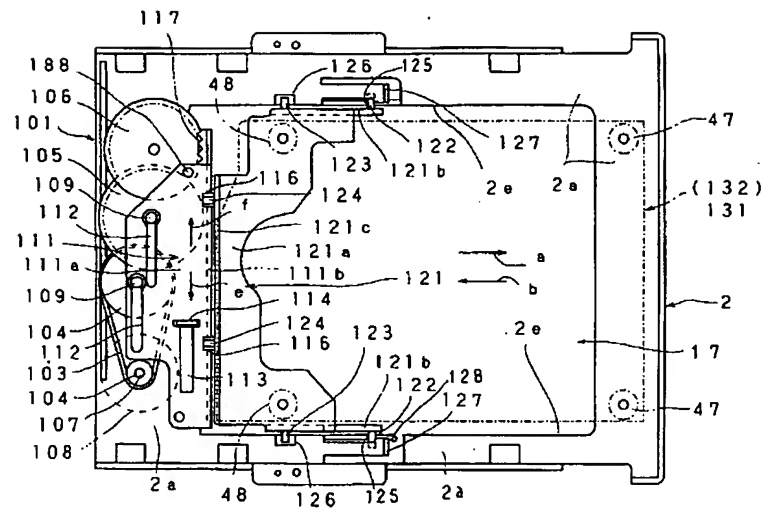
【図16】



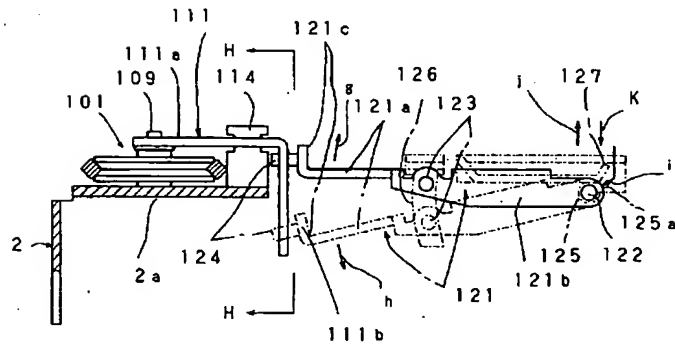
【図17】



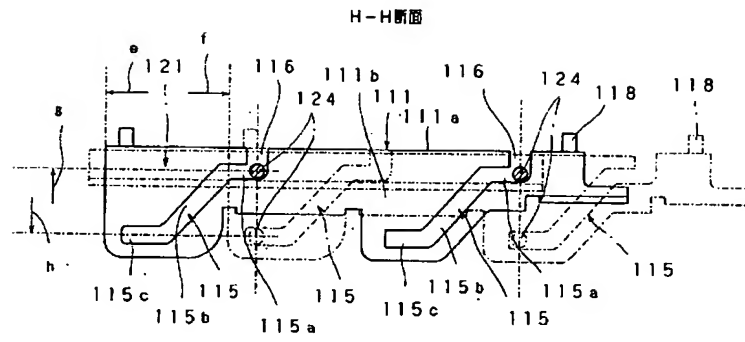
【図18】



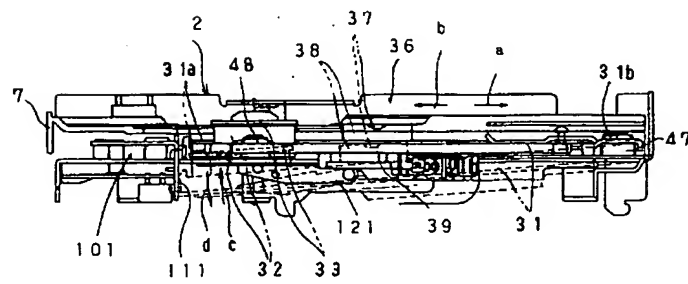
【図19】



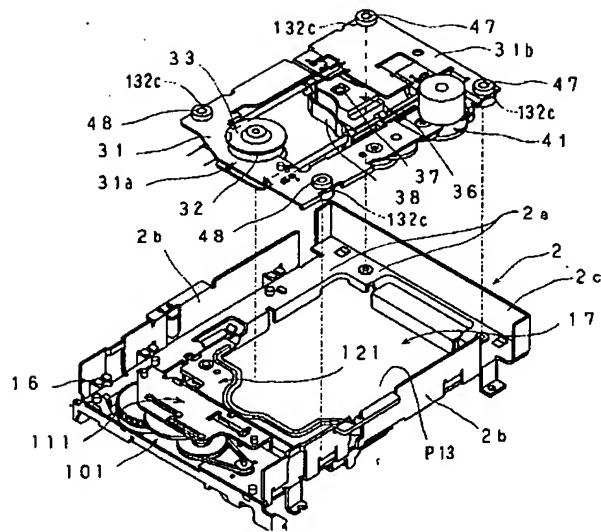
【図20】



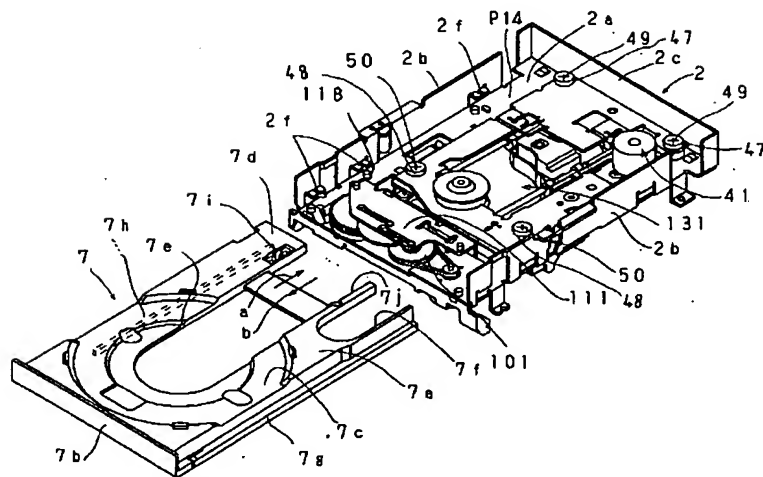
【図21】



【図22】

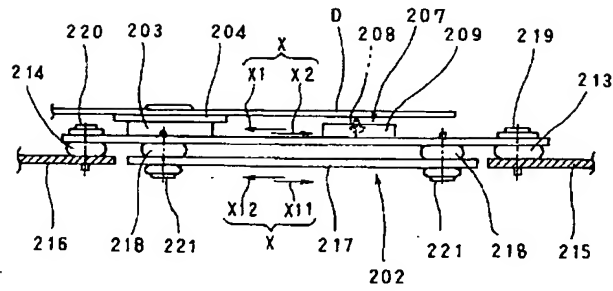


【図23】



[illegible]

【図28】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record .

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox